

ПРОЦЕССЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАСПАД ПЛАЗМЫ В ГОРЮЧИХ СМЕСЯХ ПРИ ИХ ВОЗБУЖДЕНИИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМ НАНОСЕКУНДНЫМ РАЗРЯДОМ

PROCESSES CONTROLLING DECAY OF HIGH-VOLTAGE NANOSECOND DISCHARGE PLASMA IN COMBUSTIBLE MIXTURES

Анохин Е.М.¹, Попов М.А.¹, Стариковский А.Ю.², Александров Н.Л.¹

¹Московский физико-технический институт, Россия, Долгопрудный, Институтский переулок, д. 9, e-mail: nick_aleksandrov@mail.ru

²Принстонский университет, США, Принстон, Нью-Джерси 08544, e-mail: astariko@princeton.edu

Представлены результаты экспериментального исследования распада плазмы периодического импульсного высоковольтного наносекундного разряда в смесях $C_3H_8:O_2$, $C_2H_6:O_2$, $H_2:O_2$ и диметиловом эфире при комнатной температуре и давлениях в диапазоне от 2 до 6 Торр.

The results of the experimental study of high-voltage nanosecond repetitively pulsed discharge afterglow in $C_3H_8:O_2$, $C_2H_6:O_2$, $H_2:O_2$ mixtures and dimethyl ether are presented for room temperature and pressures from 2 to 6 Torr.

Было проведено экспериментальное исследование распада плазмы в $C_3H_8:O_2$, $C_2H_6:O_2$, $H_2:O_2$ и диметилэфире при различных стехиометрических соотношениях. Эксперименты проводились при давлениях 2-6 Торр и температуре 300 К. С помощью двухканального СВЧ-интерферометра на рабочей частоте 94 ГГц измерялась зависимость концентрации электронов от времени в послесвечении разряда. Начальная концентрация электронов была в диапазоне $(1-3) \times 10^{12} \text{ см}^{-3}$. В качестве источника плазмы использовался высоковольтный наносекундный разряд с амплитудой импульса 25 кВ и длительностью 30 нс.

Показано, что скорость рекомбинации плазмы в исследованных горючих смесях может превосходить на порядок величины скорость рекомбинации в чистых углеводородах [1] и кислороде при указанных условиях. Динамика рекомбинации плазмы в этих смесях в значительной степени зависела от количества разрядных импульсов, причем характер этой зависимости в смесях с углеводородами оказался немонотонным. Это объясняется постепенным окислением исследуемых смесей и образованием промежуточных углеводородных соединений, которые приводят к ускорению распада плазмы.

Работа частично поддержана грантом РФФИ № 17-02-00481.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.М. Anokhin, М.А. Popov, I.V. Kochetov, A.Yu. Starikovskiy, N.L. Aleksandrov. *Plasma Sources Sci. Technol.* **25** (2016) 044006.